

PENGARUH PERBEDAAN SIPHONISASI DAN AERASI TERHADAP KUALITAS AIR, PERTUMBUHAN, DAN KELANGSUNGAN HIDUP PADA BUDIDAYA IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) STADIA BENIH.

Aghnia Nur Islami, Zahidah, dan Zuzy Anna

Universitas Padjadjaran

Abstrak

Salah satu kendala dalam budidaya ikan nila selain ketersediaan akan benih yang mencukupi adalah kualitas air. Faktor penting yang perlu diperhatikan dalam menunjang keberhasilan usaha akuakultur adalah penyediaan lingkungan yang sesuai dengan benih, sehingga diperoleh kelangsungan hidup yang tinggi. Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas air dalam kegiatan akuakultur antara lain: suhu air, oksigen terlarut (DO), derajat keasaman (pH), alkalinitas, ammonia, nitrit, nitrat, karbondioksida, dan bahan organik terlarut lainnya. Pakan dalam akuakultur juga mempengaruhi kualitas air. Sisa metabolisme dan sisa pakan yang tidak termakan ada yang terlarut dan mengendap di kolam akuakultur dapat mempengaruhi parameter kimiawi dan fisik kualitas air yang ada di dalam air pada kolam akuakultur. Agar kualitas air tetap terjaga perlu dilakukan sistem pengeluaran air (siphon). Selain pengeluaran air yang perlu diperhatikan dalam menjaga kualitas air di dalam kolam akuakultur adalah aerasi. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan perlakuan terbaik untuk menjaga atau mempertahankan kualitas air di dalam budidaya ikan nila stadia benih dan mengetahui dampak perlakuan siphon dan aerasi dalam menjaga kualitas air. Penelitian dilakukan selama bulan Juli sampai dengan akhir September 2016 di Laboratorium Kualitas Air PPSDAL DRPMI UNPAD. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental, yaitu dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan dua faktor dan masing-masing dua taraf. Perlakuan berupa disiphon setiap tiga hari sekali dan aerasi diberikan setiap tiga hari sekali selama 5-6 jam, siphon dilakukan setiap hari dan diberi aerasi sepanjang waktu, siphon dilakukan setiap tiga hari sekali dan diberi aerasi sepanjang waktu, dan siphon dilakukan setiap hari dan diberi aerasi setiap tiga hari sekali selama 5-6 jam. Parameter yang diamati meliputi DO, pH, BOD5, kelangsungan hidup, pertumbuhan dan ammonia unionized. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dengan pemberian aerasi sepanjang waktu dan siphonisasi setiap hari merupakan perlakuan yang baik menjaga kualitas air untuk pertumbuhan pada budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*) stadia benih dengan tingkat laju pertumbuhan spesifik terbaik sebesar 0,0112 dan tingkat kelangsungan hidup terbaik sebesar 100%.

Kata kunci : siphonisasi, aerasi, kualitas air, benih nila

Abstract

One of the constraints in the availability of tilapia fish farming in addition to seeds sufficient is water quality. The important factor to consider in supporting the success of aquaculture enterprises is the provision of an appropriate environment with seeds, in order to obtain higher survival. Factors affecting water quality in aquaculture activities include: water temperature, dissolved oxygen (DO), the degree of acidity (pH), alkalinity, ammonia, nitrite, nitrate, carbon dioxide and other dissolved organic material. Feed in aquaculture also affect water quality. Metabolic waste and residual unconsumed feed there were dissolved and precipitated in an aquaculture can affect the chemical and physical parameters of water quality in the water in aquaculture ponds. So that water quality is maintained necessary water discharge system (siphon). In addition to the flow of water that need to be considered in maintaining water quality in aquaculture ponds are aerated. This study aims to determine the best treatment to keep or maintain water quality in the tilapia fish farming stadia seed and determine the impact of treatment and aeration siphon in maintaining water quality. The study was conducted during the months of July to the end of September 2016 in the Water Quality Laboratory PPSDAL DRPMI UNPAD. The method used is the experimental method, using a completely randomized factorial design (RALF) is composed with two factors and each two level. The treatments were siphoned every three days and aeration is given once every three days for 5-6 hours, siphon done every day and by aeration over time, the siphon is done every three days and by aeration over time, and siphon done every day and given aeration once every three days for 5-6 hours. The observed parameters DO, pH, BOD5, survival, growth and unionized ammonia. The results showed that treatment with aeration giving all the time and siphonisasi every day is a good treatment to protect water quality for growth in the cultivation of tilapia (*Oreochromis niloticus*) seed stadia with the best level of the specific growth rate of 0,0112 and the best survival rate of 100%.

Keywords : siphonization, aeration, water quality, Nile tilapia

Pendahuluan

Salah satu kendala dalam budidaya ikan nila selain ketersediaan akan benih yang mencukupi adalah kualitas air. Faktor penting yang perlu diperhatikan dalam menunjang keberhasilan usaha akuakultur adalah penyediaan lingkungan yang sesuai dengan benih, sehingga diperoleh kelangsungan hidup yang tinggi. Menurut Sutisna dan Sutarmanto (1995) dalam Purbomartono (2007), benih merupakan komponen penting dalam proses kegiatan akuakultur. Untuk mengembangkan budidaya ikan, maka benih nila harus mendapatkan perhatian dan penanganan khusus. Terutama pengendalian kondisi lingkungan akuakultur agar tetap stabil dan optimal bagi benih ikan nila sebagai hewan budidaya menjadi sangat perlu dilakukan. Kualitas air yang kurang baik dapat menimbulkan stress, memicu timbulnya penyakit, dan juga dapat menyebabkan kematian pada ikan yang dibudidayakan.

Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas air dalam kegiatan akuakultur antara lain: suhu air, oksigen terlarut (DO), derajat keasaman (pH), alkalinitas, amonia, nitrit, nitrat, karbondioksida, dan bahan organik terlarut lainnya. Pakan dalam akuakultur juga mempengaruhi kualitas air. Sisa metabolisme dan sisa pakan yang tidak termakan ada yang terlarut dan mengendap di kolam akuakultur dapat mempengaruhi parameter kimiawi dan fisik kualitas air yang ada di dalam air pada kolam akuakultur.

Agar kualitas air tetap terjaga perlu dilakukan sistem pengeluaran air. Pengeluaran air (siphon) adalah pengeluaran air yang lama dengan tetap menjaga ketinggian kolam sehingga, air yang berada pada kolam tetap terjaga kualitasnya (Susanto, 2013). Selain pengeluaran air yang perlu diperhatikan dalam menjaga kualitas air di dalam kolam akuakultur adalah aerasi. Aerasi digunakan untuk meningkatkan oksigen terlarut (DO) untuk mengurangi kejenuhan gas dan konsentrasi logam berat. Penurunan tingkat kebutuhan oksigen biologis di kolam karena respirasi tanaman yang terjadi pada malam hari, respirasi ikan dan serapan oleh bentik atau organisme lainnya (Meade, 1989).

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan perlakuan yang terbaik untuk

menjaga atau mempertahankan kualitas air di dalam budidaya ikan nila stadia benih dan mengetahui dampak perlakuan siphon dan aerasi dalam menjaga

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Juli - September 2016 di Laboratorium Kualitas Air PPSDAL DRPMI (Pusat Penelitian Sumber Daya Alam dan Lingkungan Direktorat Riset Pengabdian pada Masyarakat dan Inovasi) UNPAD. Alat yang dipakai selama penelitian berupa BOD inkubator, botol winkler, erlenmeyer, gelas ukur, spektrofotometer, termometer, pipet, tabung reaksi, kertas saring, gayung, timbangan, akuarium, pH meter, dan timbangan analitik. Bahan yang dipakai dalam penelitian adalah larutan MnSO_4 50%, larutan pereaksi O_2 (O_2 -Reagent), larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,01 N, larutan H_2SO_4 -pekat, larutan Nessler, larutan standard $\text{NH}_4\text{-N}$ $5\mu\text{g/L}$, larutan signette, akuades, larutan Amylum 1%, pakan PF500, dan benih nila ukuran 5-7 cm. Penelitian dilakukan selama 30 hari dengan pengambilan data setiap hari dan perhitungan data dihitung setiap tiga hari sekali dengan menggunakan metode eksperimen. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan dua faktor dan masing-masing dua taraf, dengan perlakuan sebagai berikut:

- Perlakuan A : Kontrol, disiphon setiap tiga hari sekali dan aerasi diberikan setiap tiga hari sekali selama 5-6 jam
- Perlakuan B : siphon dilakukan setiap hari dan diberi aerasi sepanjang waktu.
- Perlakuan C : siphon dilakukan setiap tiga hari sekali dan diberi aerasi sepanjang waktu.
- Perlakuan D : siphon dilakukan setiap hari dan diberi aerasi setiap tiga hari sekali selama 5-6 jam.

Prosedur Penelitian

Persiapan Penelitian

Wadah budidaya benih ikan nila berbentuk akuarium, terdiri dari 12 akuarium. Sebelum dilakukan penelitian, akuarium diaerasi selama 1 hari untuk menambah pasokan oksigen di dalam akuarium.

Mengaklimatisasi benih ikan nila yang akan dijadikan objek penelitian selama 1-2 hari.

Pelaksanaan Penelitian

Pengukuran pH, DO, amonia dan suhu dilakukan setiap hari. Pengukuran BOD₅ dilakukan setiap 7 hari sekali. Penimbangan bobot pakan dan bobot ikan dilakukan setiap 7 hari sekali. Pemberian Pakan menggunakan pakan komersil PF500 dengan kandungan protein 39-41% diberikan dengan rasio 3% biomassa ikan. Siphonisasi pada perlakuan B dan D dilakukan setiap hari satu kali. Perlakuan A dan C siphonisasi dilakukan tiga hari sekali. Aerasi pada perlakuan B dan C dilakukan setiap hari sepanjang waktu dan aerasi perlakuan A dan D dilakukan pemberian aerasi tiga hari sekali selama 5-6 jam.

Parameter yang Diamati

Perhitungan DO

Penentuan nilai oksigen terlarut (DO) dengan rumus:

$$DO(\text{mg/L}) = (V \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times N \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 8 \times 1000) / v_{\text{sampel}}$$

Keterangan :

- DO = Oksigen terlarut (mg/L)
- V = Volume
- N = Normalitas

Perhitungan BOD₅

Kadar BOD₅(mg/L) = (DO₀-DO₅)-pengenceran

Perhitungan TAN

$$\text{Total Amonia} = \left(\frac{1000}{25} \right) \times \left(\frac{\text{abs contoh}}{\text{abs standar}} \right) \times 5 \mu\text{g/l}$$

Laju Pertumbuhan Spesifik

Paramter pertumbuhan bobot ikan dihitung dengan menggunakan rumus laju pertumbuhan Spesifik (Steffens, 1989), yaitu :

$$SGR = (\ln W_t - \ln W_o) / t_1 - t_0$$

Keterangan :

- SGR = Laju pertumbuhan spesifik
- W_t = Bobot biomassa pada akhir peenelitian (g)
- W_o = Bobot biomassa pada awal penelitian (g)

- t₁ = Waktu akhir penelitian (hari)
- t₀ = Waktu awal penelitian (hari)

Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup ikan uji diperoleh dengan mengikuti rumus Effendie (1979) :

$$SR (\%) = \left(\frac{N_t}{N_o} \right) \times 100\%$$

Keterangan :

- SR = Kelangsungan hidup ikan uji (%)
- N_t = Populasi Akhir
- N_o = Populasi Awal

Analisis Data

Analisis data kualitas air dilakukan secara deskriptif komparatif dengan PP. No 82 Tahun 2001 tentang kriteria baku mutu air kelas tiga peruntukan perikanan. Pengaruh perlakuan yang diberikan terhadap pertumbuhan dianalisis menggunakan analisis keragaman pada taraf kepercayaan 95%. Apabila terdapat perbedaan antar perlakuan, maka pengujian dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan.

Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju pertumbuhan spesifik dan kelangsungan hidup dari setiap perlakuan berbeda-beda. Pada perlakuan A memiliki laju pertumbuhan spesifik dan kelangsungan hidup terendah sedangkan perlakuan B memiliki laju pertumbuhan spesifik dan kelangsungan hidup tertinggi.

Kualitas air yang diamati selama penelitian adalah suhu, pH, DO, ammonia *unionized*, dan BOD₅. Dari hasil pengamatan menunjukkan kualitas air selama penelitian ada yang masih layak untuk pertumbuhan ada pula yang tidak layak untuk hidup dan pertumbuhan. Perlakuan A memiliki tingkat kelayakan terendah sedangkan perlakuan B memiliki tingkat kelayakan tertinggi. Untuk mengetahui rata-rata parameter selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Parameter Kualitas Air Rata-Rata Perlakuan A Selama Penelitian

Parameter	Perlakuan A		Perlakuan B		Perlakuan C		Perlakuan D	
	Kisaran	Rata-rata	Kisaran	Rata-rata	Kisaran	Rata-rata	Kisaran	Rata-rata
Suhu (°C)	22,00-23,24	22,58±0,47	22,00-23,29	22,67±0,47	22,00-23,25	22,60±0,47	22,00-23,17	22,69±0,47
pH	7,27-8,00	7,53±0,33	7,20-8,22	7,63±0,37	7,60-8,34	7,80±0,31	7,07-8,18	7,37±0,46
Ammonia <i>unionized</i> (mg/L)	0,012-0,066	0,039±0,024	0,011-0,031	0,018±0,008	0,034-0,051	0,045±0,007	0,013-0,018	0,016±0,002
DO (mg/L)	1,93-5,17	2,87±1,37	4,74-5,70	5,41±0,39	3,70-5,77	4,59±0,74	2,10-5,03	3,45±1,18
BOD ₅ (mg/L)	0,00-17,33	7,83±6,52	0,00-4,50	2,97±1,77	0,00-15,83	11,63±6,74	0,00-18,87	9,27±7,02

Laju pertumbuhan spesifik ikan uji tertinggi ada pada perlakuan B sebesar 0,0112% diikuti dengan perlakuan C sebesar 0,0067 perlakuan D sebesar -0,15% dan perlakuan A sebesar -0,0293%. Persentase kelangsungan hidup tertinggi ada pada perlakuan B sebesar 100% diikuti dengan

perlakuan C sebesar 78,9%, perlakuan D sebesar 38,89%, dan perlakuan A sebesar 21,85%. Data kelangsungan hidup dan laju pertumbuhan spesifik dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Laju Pertumbuhan Spesifik

Aerasi	Siphonisasi	
	3 Hari Sekali	Setiap hari
3 Hari Sekali	-0,0293 ^{Aa}	-0,0015 ^{Aa}
Setiap hari	0,0067 ^{Ab}	0,0112 ^{Bb}

Tabel 3. Kelangsungan Hidup

Aerasi	Siphonisasi	
	3 Hari Sekali	Setiap hari
3 Hari Sekali	21,85 ^{Aa}	38,89 ^{Aa}
Setiap hari	78,89 ^{Ab}	100 ^{Bb}

Kualitas air perlakuan A

Suhu selama penelitian berlangsung berkisar 22,00°C-23,24°C. Nilai derajat keasaman (pH) selama penelitian mengalami fluktuasi. Fluktuasi pH dipengaruhi oleh keberadaan oksigen di dalam perairan. pH selama penelitian berada pada suasana alkalis dimana lebih banyak ditemukan ammonia *unionized* yang bersifat toksik (Tebbut, 1992 dalam Effendi, 2003).

ntiasi ammonia *unionized* selama penelitian juga mengalami fluktuasi. Hal ini dapat disebabkan oleh biomassa ikan uji pada media di perlakuan A mengalami penurunan sehingga adanya sisa pakan atau pakan yang tidak termanfaatkan.

Konsentrasi oksigen terlarut rata-rata selama penelitian sebesar 2,87 mg/L. Konsentrasi oksigen tertinggi terdapat pada minggu ke-0, hal ini dikarenakan pada saat minggu ke-0 media penelitian sebelumnya di aklimatisasi dan diberi aerasi sepanjang waktu

terlebih dahulu sebelum masuk ke perlakuan. Konsentrasi oksigen terlarut mengalami penurunan sejak minggu ke-0 hingga minggu terakhir penelitian. Penurunan konsentrasi oksigen terlarut setiap minggunya dikarenakan pasokan oksigen yang masuk kedalam media penelitian hanya setiap tiga hari sekali dalam rentang waktu yang singkat sekitar 5-6 jam.

Nilai BOD₅ selama penelitian berada pada rata-rata 7,83 mg/L. Tingginya konsentrasi BOD₅ disebabkan oleh banyaknya bahan organik yang berasal dari sisa pakan yang tidak dimanfaatkan dengan baik oleh ikan. Banyaknya bahan organik tersebut dapat menyebabkan konsentrasi oksigen terlarut rendah. Konsentrasi oksigen terlarut yang rendah akan menurunkan pengambilan makanan (*food intake*) (Hasan dan New (2013) dalam Zahidah, *et.al* 2015). BOD₅ yang tinggi juga ditandai dengan banyaknya ikan yang mati dan air yang berbau busuk pada media selama penelitian.

Berdasarkan Baku mutu PP No. 82 Tahun 2001 nilai konsentrasi ammonia *unionized* rata-rata $\leq 0,02$ mg/L dan konsentrasi BOD₅ rata-rata sebesar 6,00 mg/L. Perlakuan A merupakan perlakuan yang kurang baik dalam menjaga kualitas air pada budidaya ikan nila stadia benih karena ammonia *unionized* rata-rata dan konsentrasi BOD₅ rata-rata melebihi ambang batas yang ditentukan yakni masing-masing sebesar 0,039 mg/L dan 7,87 mg/L. Sedangkan konsentrasi oksigen terlarut rata-rata berada pada 2,87 mg/L berada dibawah ambang batas minimal oksigen terlarut yang ditentukan yaitu sebesar 3,00 mg/L.

Kualitas Air Perlakuan B

Suhu selama penelitian berlangsung berkisar 22,00°C-23,29°C. Nilai derajat keasaman (pH) selama penelitian berfluktuasi tetapi cenderung stabil. Hal ini dikarenakan adanya pengeluaran bahan organik melalui proses siphonisasi.

Konsentrasi ammonia *unionized* rata-rata sebesar 0,018 mg/L. Konsentrasi ammonia *unionized* perlakuan B juga mengalami fluktuasi hal ini dikarenakan adanya pertumbuhan yang akan berbanding lurus dengan sisa metabolisme yang dikeluarkan yang mengakibatkan semakin banyak ammonia *unionized* yang masuk ke dalam media penelitian.

Konsentrasi oksigen terlarut rata-rata sebesar 5,41 mg/L. Konsentrasi oksigen terlarut yang tinggi juga dipengaruhi oleh adanya aerasi sepanjang waktu dan pengeluran sisa metabolisme dari media penelitian sehingga walaupun ammonia *unionized* tinggi tidak menyebabkan toksik pada biota uji.

Nilai BOD₅ rata-rata sebesar 2,97 mg/L. BOD₅ pada perlakuan ini merupakan konsentrasi terendah dibandingkan dengan perlakuan lain. Rendahnya BOD₅ pada perlakuan ini dikarenakan adanya proses pengeluaran air atau siphonisasi yang mengeluarkan sisa metabolisme dan rendahnya bahan organik yang masuk ke perairan karena nafsu makan biota uji pada perlakuan ini juga cukup baik karena adanya aerasi. Sehingga ada peningkatan pasokan oksigen terlarut yang menyebabkan nafsu makan ikan meningkat (Meade, 1989).

Berdasarkan PP No. 82 tahun 2001 perlakuan B masih layak diaplikasikan dalam sistem budidaya ikan nila stadia benih karena konsentrasi oksigen terlarut dan ammonia *unionized* pada perlakuan B lebih besar dari baku mutu. Konsentrasi rata-rata BOD₅ perlakuan B merupakan yang terendah diantara perlakuan lainnya.

Kualitas Air Perlakuan C

Suhu selama penelitian berlangsung berkisar 22,00°C-23,25°C. Nilai derajat keasaman (pH) pada minggu ke-0 berada pada nilai 8,34 hal ini diduga karena pengaruh kalium permanganat sebagai desinfektan yang menyebabkan tingginya nilai pH.

Pada minggu pertama hingga minggu terakhir penelitian konsentrasi ammonia *unionized* pada perlakuan ini mengalami fluktuasi dengan nilai konsentrasi ammonia *unionized* rata-rata sebesar 0,045 mg/L. Meningkatnya konsentrasi ammonia *unionized* dapat disebabkan oleh adanya pengaruh dari proses siphonisasi yang hanya dilakukan setiap tiga hari sekali sehingga bahan organik terlarut berakumulasi di media penelitian. Efek toksik dari ammonia *unionized* yang terdapat pada media penelitian sedikit mempengaruhi kelangsungan hidup. Kelangsungan hidup yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan B dikarenakan meningkatnya toksisitas ammonia *unionized* yang dikarenakan lebih rendahnya pasokan oksigen terlarut pada perlakuan ini.

Konsentrasi oksigen terlarut pada perlakuan C masih berada pada tingkat yang

mencukupi yaitu berada pada kisaran 3,70-5,77 mg/L. Konsentrasi oksigen terlarut yang masih baik dipengaruhi oleh adanya pasokan oksigen sepanjang waktu.

Konsentrasi BOD₅ perlakuan C memiliki kisaran rata-rata paling tinggi diantara perlakuan lain yaitu berkisar antara 0,00-15,83 mg/L. Konsentrasi BOD₅ pada perlakuan ini merupakan konsentrasi tertinggi dibanding dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena adanya akumulasi bahan organik dan sisa metabolisme oleh oksigen pada saat proses aerasi ditambah pengeluaran air yang hanya dilakukan setiap tiga hari sekali.

Berdasarkan baku mutu PP No. 82 Tahun 2001 perlakuan C masih merupakan perlakuan yang baik untuk pertumbuhan tetapi tidak terlalu baik dalam menjaga kualitas air. Karena ammonia *unionized* rata-rata lebih tinggi dari ambang batas yaitu sebesar 0,045 mg/L dan oksigen terlarut tidak terlalu tinggi yaitu sebesar 4,59 mg/L dimana menurut Boyd pada tahun 1988 menyatakan bahwa konsentrasi oksigen terlarut sebesar 1,0-5,0 mg/L dapat mengganggu pertumbuhan ikan meskipun ikan masih dapat bertahan hidup. Serta BOD₅ yang tinggi yaitu sebesar 11,63 mg/L yang merupakan indikasi buruknya suatu perairan.

Kualitas Air Perlakuan D

Suhu selama penelitian berlangsung berkisar 22,00°C-23,17°C. Nilai derajat keasaman (pH) berkisar 7,07-8,18. Konsentrasi ammonia *unionized* rata-rata pada perlakuan ini lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Konsentrasi ammonia *unionized* yang rendah disebabkan oleh adanya proses pengeluaran bahan organik terlarut melalui siphonisasi dan tidak adanya akumulasi bahan organik dikarenakan pasokan oksigen hanya ada setiap tiga hari sekali selama 5-6 jam.

Konsentrasi oksigen terlarut rata-rata selama penelitian berkisar antara 2,10-5,03 mg/L. Konsentrasi oksigen terlarut tertinggi ada pada minggu ke-0 yakni 5,03 mg/L. Hal ini diduga dikarenakan oleh adanya aklimatisasi media penelitian dengan penggunaan aerasi selama dua hari sepanjang waktu sehingga meningkatkan oksigen terlarut sebelum masuk pada perlakuan. Konsentrasi oksigen terlarut pada media penelitian mengalami penurunan setiap minggunya. Penurunan konsentrasi

oksigen terlarut terjadi karena pasokan oksigen terlarut ke dalam media penelitian hanya tiga hari sekali selama 5 hingga 6 jam. Konsentrasi oksigen terlarut yang rendah menyebabkan tingkat kelangsung hidup yang tidak terlalu baik sehingga biota uji pada perlakuan D banyak mengalami kematian.

Konsentrasi BOD₅ yang rata-rata berkisar antara 0,00-18,87 mg/L. Konsentrasi BOD₅ perlakuan D tinggi dan berfluktuasi, pada minggu pertama konsentrasi BOD₅ yakni sebesar 18,17 mg/L lalu menurun di minggu berikutnya hingga minggu terakhir. Fluktuasi BOD₅ disebabkan oleh rendahnya oksigen terlarut yang ada pada media penelitian dan tingginya sisa pakan yang tidak dimanfaatkan biota uji.

Berdasarkan PP No. 82 Tahun 2001 perlakuan D merupakan perlakuan yang tidak terlalu baik dalam menjaga kualitas air dan pertumbuhan pada budidaya ikan nila stadia benih selama masa penelitian. Dilihat dari konsentrasi oksigen terlarut yang rendah atau sama dengan baku mutu berkisar 2,10-5,03 mg/L yang menyebabkan tingkat toksisitas ammonia *unionized* meningkat meskipun konsentrasi ammonia *unionized* pada perlakuan ini lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lain yaitu dengan rata-rata 0,016 mg/L. Konsentrasi BOD₅ yang rata-rata tinggi yaitu berkisar 9,27 mg/L memperparah kondisi perairan.

Laju Pertumbuhan Spesifik

Laju pertumbuhan spesifik perlakuan A sebesar -0,0293. Tidak adanya pertumbuhan juga disebabkan oleh tingkat kematian yang tinggi dan rendahnya kelangsungan hidup. Hal ini diduga efek toksisitas ammonia *unionized* yang meningkat karena rendahnya konsentrasi oksigen terlarut. Seperti yang dikemukakan oleh Zahidah, *et.al* 2015, bahwa toksisitas ammonia *unionized* akan meningkat jika konsentrasi oksigen terlarut rendah. Konsentrasi ammonia *unionized* yang tinggi akan berdampak terhadap penurunan pertumbuhan melalui beberapa mekanisme, yaitu menurunkan pengambilan oksigen yang disebabkan rusaknya insang, dibutuhkan energi lebih banyak untuk proses detoksifikasi, adanya gangguan osmoregulasi, dan kerusakan fisiologis jaringan. Tanda kematian pada perlakuan ini kebanyakan berupa kerusakan fisiologis jaringan seperti mulut ikan menganga dan insang yang sudah rusak.

Perlakuan B mengalami peningkatan bobot dari awal penelitian dengan laju pertumbuhan spesifik sebesar 0,0112. Tingginya pertumbuhan pada perlakuan B disebabkan oleh menurunnya tingkat toksisitas ammonia *unionized* karena tingginya konsentrasi oksigen terlarut yang dipasok oleh sistem aerasi sepanjang waktu dan rendahnya akumulasi sisa metabolisme melalui siphonisasi. Sehingga nafsu makan ikan menjadi meningkat sebagaimana dikemukakan oleh Meade (1989) dalam Zahidah, *et.al* 2015. Peningkatan nafsu makan dipicu oleh konsentrasi oksigen terlarut yang tinggi.

Pertumbuhan pada perlakuan C berada dibawah pertumbuhan B dengan laju pertumbuhan spesifik sebesar 0,0067. Hal ini diduga karena jaranganya pengeluaran sisa metabolisme dan bahan organik terlarut dan adanya akumulasi dengan proses aerasi yang terlihat dari warna air yang keruh dan berbau pada saat penelitian. Sehingga menurunkan nafsu makan seperti yang dikemukakan oleh Hasan dan New (2013) dalam Zahidah, *et.al* 2015 bahwa ikan akan menurunkan pengambilan makanan (*food intake*) pada kondisi oksigen terlarut rendah yang berdampak pada penurunan pertumbuhan dan berlaku sebaliknya.

Perlakuan D juga mengalami penurunan bobot. Penurunan bobot dikarenakan adanya pergantian ikan baru dengan ikan lama dengan ukuran yang sama. Laju pertumbuhan spesifik perlakuan D sebesar -0,0015. Meskipun ammonia *unionized* pada perlakuan D lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya rendahnya pertumbuhan diduga karena kurangnya pasokan oksigen terlarut kedalam media penelitian. Hal ini menyebabkan menurunnya pula nafsu makan pada biota uji. Hasan dan New (2013) dalam Zahidah, *et.al*, 2015 menyatakan bahwa ikan akan menurunkan pengambilan makanan (*food intake*) pada kondisi oksigen terlarut rendah yang berdampak pada penurunan pertumbuhan dan berlaku sebaliknya.

Kelangsungan Hidup

Persentase kelangsungan hidup rata-rata benih ikan nila ukuran 3-5 cm pada setiap perlakuan. Persentase tingkat kelangsungan hidup rata-rata pada perlakuan A merupakan yang terendah yakni 21,85%, jika dibandingkan dengan tingkat kelangsungan

hidup rata-rata pada perlakuan B yakni sebesar 100%. Tingkat kelangsungan hidup rata-rata perlakuan C sebesar 78,9% dan tingkat kelangsungan hidup rata-rata perlakuan D sebesar 38,64%. Perlakuan B dan C menunjukkan hasil yang berbeda nyata atau signifikan dengan perlakuan A dan D dengan rata-rata kelangsungan hidupnya lebih dari 50%.

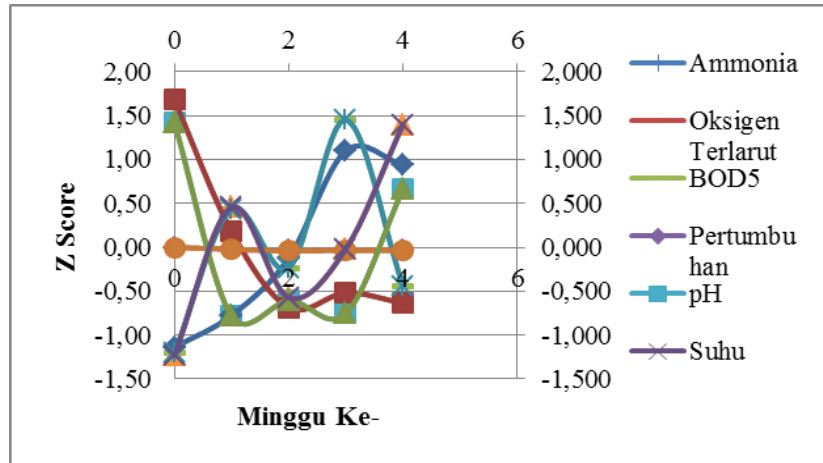
Kematian ikan yang terjadi pada tiap perlakuan dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah pasokan oksigen terlarut. Menurut Swingle (1969) dalam Boyd (1988) menyatakan bahwa pada kandungan DO < 0,3 mg/L, hanya sedikit jenis ikan yang dapat bertahan pada masa pemaparan singkat (*short exposure*). Pada kandungan DO berada pada rentang 0,3-1,0 mg/L, pada pemaparan lama (*prolonged exposure*) dapat mengakibatkan kematian ikan. Pada kandungan DO berada pada rentang 1,0-5,0 mg/L, ikan dapat bertahan hidup, tetapi pertumbuhannya terganggu. Sementara pada kandungan DO > 5,0 mg/L, hampir semua organisme akuatik menyukai kondisi ini. Sedangkan menurut Mulyanto (1992) dalam Nugraha (2013), pada konsentrasi oksigen kurang dari 4 mg/L, nafsu makan ikan berkurang dan pertumbuhannya menjadi lebih lambat dan apabila konsentrasi oksigen terlarut 3-4 mg/L untuk jangka waktu yang lama ikan akan berhenti makan dan pertumbuhannya terhenti. Oksigen terlarut sebanyak 5 mg/L cukup untuk mendukung pertumbuhan ikan secara optimum (Alabaster dan Lioyd, 1982 dalam Nugraha, 2013)

Selama penelitian perlakuan A dengan konsentrasi oksigen terlarut yakni 2,87 mg/L memiliki tingkat kelangsungan hidup terendah (Tabel 6.). Dengan tanda kematian mulut menganga dan tubuh ditumbuhi parasit yang berupa bakteri hal ini dikarenakan kurangnya pasokan oksigen dan pH air dalam suasana alkalis yang disebabkan tidak adanya pengeluaran air dan pergantian air selama beberapa hari pada media penelitian sehingga bahan organik terakumulasi dan menjadi toksik bagi ikan uji. Pada perlakuan B dengan kandungan DO berada pada 5,41 mg/L, memiliki tingkat kelangsungan hidup tertinggi yaitu sebesar 100%. Pada perlakuan C dengan kandungan DO berada pada 4,59 mg/L, memiliki nilai tingkat kelangsungan hidup selama penelitian lebih rendah daripada perlakuan B yaitu sebesar 79% adapun ikan uji yang mati pada perlakuan C memiliki tanda

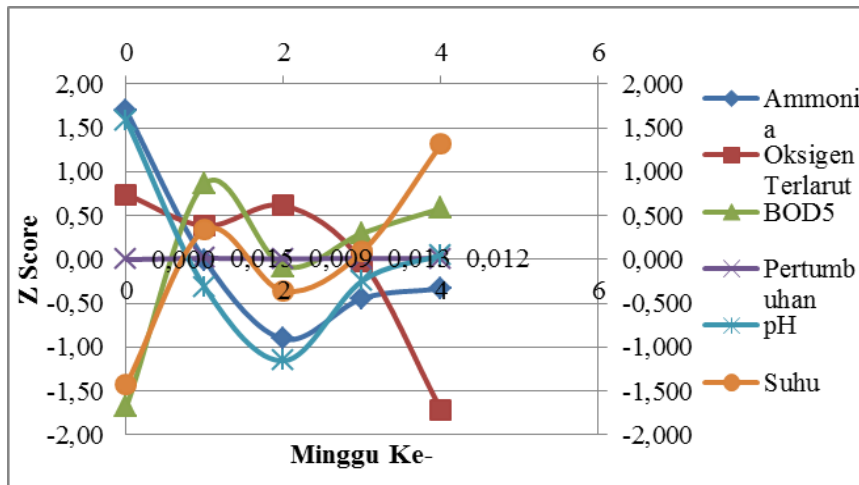
kematian tubuh dipenuhi parasit dan ditemukan kematian dengan mata kopong. Pada perlakuan D dengan kandungan DO berada pada 3,45 mg/L memiliki nilai tingkat

kelangsungan hidup lebih baik dibanding perlakuan A yaitu sebesar 21,85%.

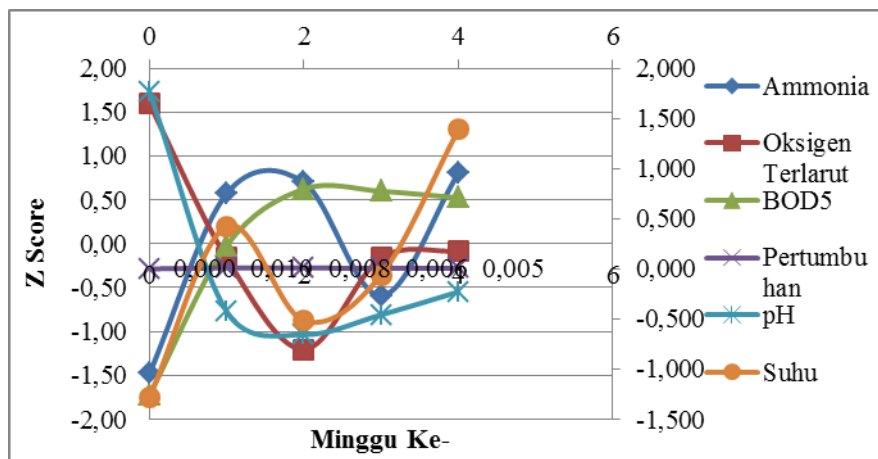
Hubungan Kualitas Air dan Pertumbuhan



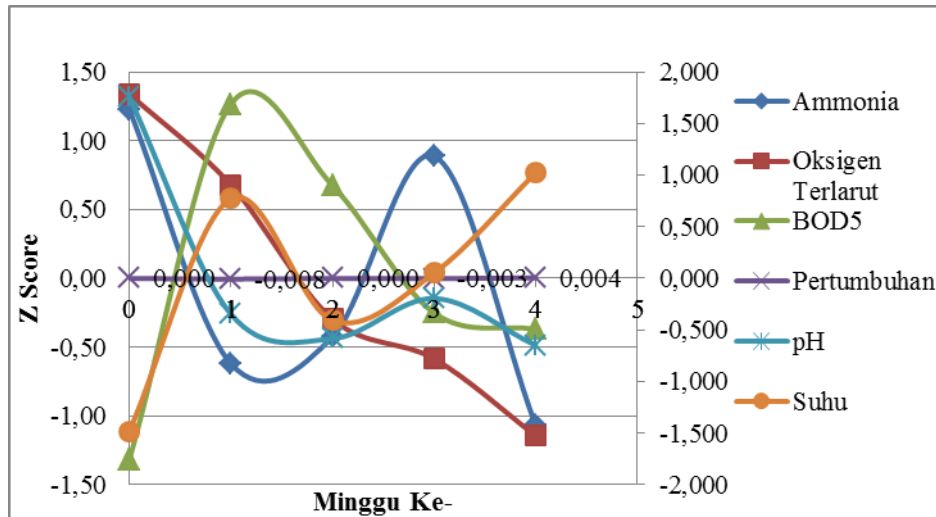
Gambar 1a. Perlakuan A



Gambar 1b. Perlakuan B



Gambar 1c. Perlakuan C



Gambar 1d. Perlakuan D

Gambar 1. Menunjukkan hubungan antara kualitas air tiap perlakuan dengan pertumbuhan benih ikan nila setiap minggu selama masa penelitian.

Berdasarkan grafik hubungan kualitas air pada tiap perlakuan dengan pertumbuhan (Gambar 1) dapat disimpulkan bahwa pada perlakuan A kualitas air yang stabil hanya berada pada minggu ke-0 atau awal penelitian, pada minggu selanjutnya parameter kunci yaitu oksigen terlarut mengalami penurunan hingga akhir penelitian. Parameter lain seperti ammonia *unionized* dan BOD₅ mengalami peningkatan. Hal ini mengakibatkan kematian pada biota uji dan tidak adanya pertumbuhan.

Perlakuan B memiliki tingkat laju pertumbuhan spesifik paling baik yakni sebesar 0,0112 memiliki kualitas air yang baik pula dilihat dari minggu ke-0 konsentrasi oksigen terlarut meskipun mengalami penurunan akan tetapi memiliki rata-rata berkisar antara 4,74-5,70 mg/L lebih dari batas ambang minimal untuk ikan dapat hidup baku mutu menurut PP No.82 Tahun 2001. Selain oksigen terlarut, konsentrasi ammonia *unionized* juga mengalami fluktuasi yang cenderung meningkat hal ini disebabkan oleh adanya pertumbuhan sehingga buangan sisa metabolisme yang dihasilkan tinggi. Akan tetapi, konsentrasi BOD₅ yang lebih rendah dibandingkan perlakuan yang lain menyebabkan ikan dapat tumbuh. Rendahnya BOD₅ disebabkan oleh terdapatnya proses siphonisasi dan terdapat pasokan oksigen terlarut sepanjang waktu.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan perlakuan

Perlakuan C memiliki tingkat laju pertumbuhan spesifik dibawah perlakuan B yakni sebesar 0,0067 dengan kualitas air juga yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan B. Konsentrasi oksigen terlarut perlakuan C stabil sejak awal penelitian hingga akhir penelitian dengan rata-rata berkisar antara 3,70-5,77 mg/L. Lebih rendahnya pertumbuhan pada perlakuan C dikarenakan tingginya konsentrasi ammonia *unionized* dan BOD₅ selama masa penelitian. Tingginya kedua parameter ini diakibatkan oleh pengeluaran air yang hanya dilakukan setiap tiga hari sekali dan terdapat akumulasi yang disebabkan oleh aerasi. Sehingga pertumbuhan biota uji terganggu.

Perlakuan D memiliki tingkat laju pertumbuhan spesifik sebesar -0,0015. Rendahnya laju pertumbuhan spesifik pada perlakuan ini dikarenakan konsentrasi oksigen terlarut yang rendah dan tidak mendukung untuk biota uji tumbuh hanya mendukung ikan uji untuk hidup dengan konsentrasi oksigen terlarut rata-rata berkisar antara 2,10-5,03 mg/L. Konsentrasi oksigen terlarut tertinggi berada pada minggu pertama yakni sebesar 5,03 mg/L. Sedikitnya penambahan pertumbuhan juga disebabkan oleh tingginya BOD₅ yakni berkisar antara 0,00-18,87 mg/L

dengan pemberian aerasi sepanjang waktu dan siphonisasi setiap hari merupakan perlakuan yang paling baik dalam menjaga kualitas air

untuk pertumbuhan pada budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*) stadia benih dengan tingkat laju pertumbuhan spesifik terbaik sebesar 0,0112 dan tingkat kelangsungan hidup terbaik sebesar 100%.

Saran

Perlakuan aerasi sepanjang waktu dan siphonisasi setiap hari dapat diaplikasikan untuk budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*) stadia benih untuk meningkatkan produksi budidaya.

Daftar Pustaka

- Effendie, M. I. 1979. *Metode Biologi Perikanan*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Kanasius. Yogyakarta.
- Meade, J. W. 1989. *Aquaculture Management*. Van Nostrand Reinhold. New York.
- Nugraha, V. A . 2013. Skripsi. *Efek Budidaya Kolam Air Deras Terhadap Kualitas Air di Sungai Cileat, Kabupaten Subang Jawa Barat*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Padjadjaran. Jatinangor.
- Purbomartono, C., Isnaetin, M., dan Suwarsito. 2007. Ektoparasit Benih Ikan Gurami (*Osprhonemus gouramy*, Lac) di Unit Pembenihan Rakyat (UPR) Beji dan Sidabowa, Kabupaten Banyumas. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Purwokerto.
- Steffens, W. 1989. *Principles of Fish Nutrition*. New York, Chichester, Briskane, Toronto, Horwood, p.384.
- Susanto, H. 2013. *Aneka Kolam Ikan: Ragam Jenis dan Cara Membuat*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Zahidah, Masjamsir, dan Iskandar. 2015. *Pemanfaatan Teknologi Aerasi Berbasis Energi Surya Untuk Memperbaiki Kualitas Air dan Meningkatkan Pertumbuhan Ikan Nila Di KJA Waduk Cirata*. Jurnal Akuatika Vol. VI N0.1/Maret 2015. p 68-78. ISSN 0853-2532.